

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Shingo OHKAWA

Serial No.: 09/273,449

Group Art Unit: Unassigned

Filed: March 22, 1999

Examiner: Unassigned

For: SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE OF SIDE LIGHT TYPE AND LIQUID
CRYSTAL DISPLAY

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, Applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 10-098383, filed March 26, 1998.

It is respectfully requested that Applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY

By:

James D. Halsey, Jr.
Registration No.: 22,729

700 Eleventh Street, N.W.
Suite 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

Date: May 14, 1999

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

MAY 12 1999

1998年 3月26日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第098383号

出 願 人
Applicant(s):

株式会社エンプラス

1999年 3月12日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志

出証番号 出証特平11-3013265

【書類名】 特許願

【整理番号】 E1-98-10

【提出日】 平成10年 3月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 9/00

【発明の名称】 サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内

 【氏名】 大川 真吾

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会社エンプラス内

 【氏名】 大角 和正

【特許出願人】

 【識別番号】 000208765

 【氏名又は名称】 株式会社エンプラス

 【代表者】 横田 誠

【代理人】

 【識別番号】 100102185

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 多田 繁範

 【電話番号】 03-5950-1478

【代理人】

 【識別番号】 100107397

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 勝又 弘好

 【電話番号】 03-5950-1478

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 047267

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 委任状 1

【包括委任状番号】 9601368

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示パネルの表面側に配置されて、所定の光源から射出された照明光を板状部材の端面から入射し、前記照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射し、前記液晶表示パネルに前記照明光を供給するサイドライト型面光源装置において、

前記板状部材の前記液晶表示パネル側の面を、前記照明光を散乱しない面により形成し、

前記板状部材の前記液晶表示パネル側の面とは逆側の面に、前記板状部材の内部を伝搬する前記照明光の出射を促す光制御面を形成することを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項 2】 前記光制御面は、

前記照明光の出射を促す程度が、前記端面より遠ざかるに従って増大することを特徴とする請求項 1 に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項 3】 前記光制御面は、

前記板状部材の内部を伝搬する前記照明光の出射を促す微小な領域が繰り返されて形成されることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項 4】 前記微小な領域は、

不規則な配置により形成されたことを特徴とする請求項 3 に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項 5】 前記微小な領域は、

前記板状部材の前記液晶表示パネル側の面とは逆側の面を部分的に粗面にして形成されたことを特徴とする請求項 3 又は請求項 4 に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項 6】 前記微小な領域は、

肉眼によっては、認識困難な大きさにより形成されたことを特徴とする請求項 3、請求項 4 又は請求項 5 に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項 7】 請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5 又は請求項 6 に記載のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 表面側から到来する外来光により表示画像を形成する液晶表示装置において、

前記表面側に配置された偏光板と、前記偏光板の背面側に配置される液晶層との間に板状部材を配置し、

前記板状部材は、

端面に配置された一次光源から照明光が入射され、

前記板状部材の前記液晶層側の面が、前記照明光を散乱しない面により形成され、

前記板状部材の前記液晶層側の面とは逆側の面に、前記板状部材の内部を伝搬する前記照明光の出射を促す光制御面が形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】 表面側から到来する外来光により表示画像を形成する液晶表示装置において、

液晶層と、前記液晶層の背面側に配置される偏光板との間に板状部材を配置し、

前記板状部材は、

端面に配置された一次光源から照明光が入射され、

前記板状部材の前記液晶層側の面とは逆側の面が、前記照明光を散乱しない面により形成され、

前記板状部材の前記液晶層側の面に、前記板状部材の内部を伝搬する前記照明光の出射を促す光制御面が形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 前記光制御面は、

前記照明光の出射を促す程度が、前記端面より遠ざかるに従って増大することを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記光制御面は、

前記板状部材の内部を伝搬する前記照明光の出射を促す微小な領域が繰り返さ

れて形成されたことを特徴とする請求項 8、請求項 9 又は請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 前記微小な領域は、
不規則な配置により形成されたことを特徴とする請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】 前記微小な領域は、
前記板状部材の面を部分的に粗面にして形成されたことを特徴とする請求項 11 又は請求項 12 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】 前記微小な領域は、
肉眼によっては、認識困難な大きさにより形成されたことを特徴とする請求項 11、請求項 12 又は請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置に関し、例えば反射型液晶を用いた液晶表示装置に適用することができる。本発明は、内部を伝搬する照明光の出射を促す光制御面を表面側に形成した板状部材を、液晶表示パネルの表面、表面側の偏光板と液晶層との間、又は液晶層と背面側の偏光板との間に配置することにより、十分な輝度レベル、コントラストにより表示画像を形成することができるようにする。

【0002】

【従来の技術】

従来、液晶表示装置においては、いわゆる透過型液晶又は反射型液晶を使用するものがあり、この反射型液晶を用いた液晶表示装置においては、外来光を利用して表示画面を形成視認することにより、透過型に比して消費電力を低減し得ると考えられている。このような反射型液晶を用いた液晶表示装置は、外来光の光量が低下した場合でも表示画面を形成できるように、補助的な光源が配置され、この光源としてサイドライト型面光源装置が適用されるようになされている。

【0003】

すなわち図 8 は、この反射型液晶を用いた液晶表示装置を示す分解斜視図であり、図 9 は、図 8 を A-A 線で切り取って示す断面図である。この液晶表示装置 1 は、液晶表示パネル 2 の背面にサイドライト型面光源装置 3 を配置して形成される。

【0004】

ここで液晶表示パネル 2 は、サイドライト型面光源装置 3 側より、透過反射板 5、偏光板 6、ガラス基板 7、液晶層 8、ガラス基板 9、偏光板 10 を順次配置して形成される。これらの部材のうち、ガラス基板 7 及び 9 は、それぞれ表面に透明電極が形成され、この透明電極間に液晶材料を封入することにより液晶層 8 が形成される。これにより液晶表示パネル 2 は、マトリックス状の配置により液晶セルを構成し、これら透明電極に印加する電圧に応じて各液晶セルを透過する光の偏光面を回転させる。偏光板 6 及び 10 は、この液晶セルを透過する光の挙動に対応して所定偏光面の光を選択的に透過するように配置される。透過反射板 5 は、液晶セルの透過光に対しては散乱して高い反射率を示すように、またサイドライト型面光源装置 3 からの入射光については、高い透過率を示すように配置される。

【0005】

これらにより液晶表示装置 1 は（図 9）、所定偏光面の外来光 L1 を偏光板 10 より入射し、液晶層 8、偏光板 6 を透過させて透過反射板 5 に導く。さらに透過反射板 5 でこの外来光 L1 を散乱反射し、偏光板 6、液晶層 8 を再び透過させて偏光板 10 に導き、各液晶セルにおける偏光面の変化に対応する光量により偏光板 10 より出射する。これにより液晶表示装置 1 は、偏光板 10 側より十分な外来光が入射する場合、この外来光により所望の表示画像を形成できるようになされている。

【0006】

サイドライト型面光源装置 3 は、導光板 12 の側方に一次光源 13 を配置し、この導光板 12 に所定の部材を配置して形成される。ここで一次光源 13 は、冷陰極管である蛍光灯 14 の周囲を、リフレクタ 15 で囲って形成され、リフレクタ 15 の開口側より導光板 12 の端面（以下入射面と呼ぶ）12A に照明光

を入射する。ここでリフレクタ 15 は、入射光を正反射又は乱反射する例えばシート材により形成される。

【0007】

導光板 12 は、透明部材でなる例えばアクリル（PMMA 樹脂）を射出成形して平板形状に形成され、入射面 12A より入射した照明光 L2 を液晶表示パネル 2 側面とこの面と対向する面との間で反射を繰り返して伝搬する。導光板 12 は、この照明光の伝搬の際に、液晶表示パネル 2 側面とは逆側の面に形成された粗面により液晶表示パネル 2 に向けて照明光を出射する。

【0008】

サイドライト型面光源装置 3 は、この導光板 12 の背面に配置された部材（反射部材）により、裏面から漏れ出す照明光を導光板 12 に戻し、また必要に応じて出射面側に種々の部材を配置して所望の指向性により導光板 12 より出射された照明光を液晶表示パネル 2 に供給する。

【0009】

これらにより液晶表示装置 1 は、外来光 L1 により十分に明るい表示画像を形成できない場合、サイドライト型面光源装置 3 により照明光を供給して明るい表示画像を形成するようになされている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところでこのようにサイドライト型面光源装置 3 を液晶表示パネル 2 の背面に配置する構成においては、透過反射板 5 より外来光 L1 が漏れ出すことにより、外来光の利用効率が低い欠点がある。これにより特にカラーの表示画像を形成する際に、十分な輝度レベル、コントラストにより表示画像を形成できない問題があった。

【0011】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、十分な輝度レベル、コントラストにより表示画像を形成することができるサイドライト型面光源装置及び液晶表示装置を提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため請求項 1 の発明においては、液晶表示パネルの表面側に配置されて、所定の光源から射出された照明光を板状部材の端面から入射し、照明光を屈曲して板状部材の出射面より出射し、液晶表示パネルに照明光を供給するサイドライト型面光源装置において、板状部材の液晶表示パネル側の面を、照明光を散乱しない面により形成し、板状部材の液晶表示パネル側の面とは逆側の面に、板状部材の内部を伝搬する照明光の出射を促す光制御面を形成する。

【0013】

また請求項 2 の発明においては、請求項 1 の構成において、先の光制御面は、照明光の出射を促す程度が、端面より遠ざかるに従って増大する。

【0014】

さらに請求項 3 の発明においては、請求項 1 又は請求項 2 の構成において、光制御面は、板状部材の内部を伝搬する照明光の出射を促す微小な領域が繰り返されて形成される。

【0015】

また請求項 4 の発明においては、請求項 3 の構成において、微小な領域は、不規則な配置により形成される。

【0016】。

さらに請求項 5 の発明においては、請求項 3 又は請求項 4 の構成において、微小な領域は、板状部材の液晶表示パネル側の面とは逆側の面を部分的に粗面にして形成される。

【0017】

また請求項 6 の発明においては、請求項 3、請求項 4 又は請求項 5 の構成において、微小な領域は、肉眼によっては、認識困難な大きさにより形成される。

【0018】

さらに請求項 7 の発明においては、請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4、請求項 5 又は請求項 6 に記載のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明する。

【0019】

また請求項 8 の発明においては、表面側から到来する外来光により表示画像を形成する液晶表示装置において、表面側に配置された偏光板と、偏光板の背面側に配置される液晶層との間に板状部材を配置し、板状部材は、端面に配置された一次光源から照明光が入射し、板状部材の液晶層側の面が、照明光を散乱しない面により形成され、板状部材の液晶層側の面とは逆側の面に、板状部材の内部を伝搬する照明光の出射を促す光制御面が形成される。

【0020】

また請求項 9 の発明においては、表面側から到来する外来光により表示画像を形成する液晶表示装置において、液晶層と、液晶層の背面側に配置される偏光板との間に板状部材を配置し、板状部材は、端面に配置された一次光源から照明光が入射し、板状部材の液晶層側の面とは逆側の面が、照明光を散乱しない面により形成され、板状部材の液晶層側の面に、板状部材の内部を伝搬する照明光の出射を促す光制御面が形成される。

【0021】

また請求項 10 の発明においては、請求項 8 又は請求項 9 の構成において、光制御面は、照明光の出射を促す程度が、端面より遠ざかるに従って増大する。

【0022】

さらに請求項 11 の発明においては、請求項 8、請求項 9 又は請求項 10 の構成において、光制御面は、板状部材の内部を伝搬する照明光の出射を促す微小な領域が繰り返されて形成される。

【0023】

また請求項 12 の発明においては、請求項 11 の構成において、微小な領域は、不規則な配置により形成される。

【0024】

さらに請求項 13 の発明においては、請求項 11 又は請求項 12 の構成において、微小な領域は、板状部材の面を部分的に粗面にして形成される。

【0025】

また請求項 14 の発明においては、請求項 11、請求項 12 又は請求項 13 の構成において、微小な領域は、肉眼によっては、認識困難な大きさにより形成さ

れる。

【0026】

請求項1の構成によれば、板状部材の液晶表示パネル側の面については、液晶表示パネルに向かって正面方向に照明光が出射され、これと逆側の板状部材の面については、正面方向への照明光の出射が抑制される。これにより観察者に向けては外来光と同様の光路により照明光が供給され、液晶表示パネルの背面側に効率良く照明光を反射する部材を配置して、表示画面のコントラスト、輝度レベルが向上される。

【0027】

また請求項2の構成によれば、板状部材の内部を伝搬する照明光の光量変化を補正するように、照明光の出射を促す程度が変化し、均一な光量分布により液晶表示パネルが照明される。

【0028】

さらに請求項3の構成によれば、照明光の出射を促す微小な領域の形成密度を変えて液晶表示パネルに供給する照明光の光量分布を調整することが可能となる。

【0029】

また請求項4の構成によれば、不規則な配置により液晶セルとの干渉が防止され、これによりモアレ縞の発生が有効に回避される。

【0030】。

さらに請求項5の構成によれば、板状部材の液晶表示パネル側の面とは逆側の面を部分的に粗面にして、簡易に微小な領域を形成することが可能となる。

【0031】

また請求項6の構成によれば、肉眼によっては、認識困難な大きさにより微小な領域が形成されることにより、この微小な領域が視認されてなる違和感が解消される。

【0032】

さらに請求項7の構成によれば、請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項5又は請求項6に記載のサイドライト型面光源装置により液晶表示パネル

を照明することにより、高品位な表示画像が形成される。

【0033】

また請求項8の構成によれば、板状部材の液晶表示パネル側の面については、液晶表示パネルに向かって正面方向に照明光が出射され、これと逆側の板状部材の面については、正面方向への照明光の出射が抑制される。これにより観察者に向けては外来光と同様の光路により照明光が供給され、液晶表示パネルの背面側に効率良く照明光を反射する部材を配置して、表示画面のコントラスト、輝度レベルが向上される。また抑圧されてなる正面方向への照明光の光量が偏光板によりさらに低減され、さらに表示画面のコントラスト、輝度レベルが向上される。

【0034】

また請求項9の構成によれば、請求項8の構成による作用に加えて、抑制されてなる正面方向への照明光が、種々の部材により反射されてこの照明光が再利用されることになり、さらに一段と表示画面のコントラスト、輝度レベルが向上される。

【0035】

また請求項10の構成によれば、板状部材の内部を伝搬する照明光の光量変化を補正するように、照明光の出射を促す程度が変化し、均一な光量分布により液晶表示パネルが照明される。

【0036】

さらに請求項11の構成によれば、照明光の出射を促す微小な領域の形成密度を可変して液晶層に供給する照明光の光量分布を調整することが可能となる。

【0037】

また請求項12の構成によれば、不規則な配置により液晶セルとの干渉が防止され、これによりモアレ縞の発生が有効に回避される。

【0038】

さらに請求項13の構成によれば、板状部材の液晶表示パネル側の面を部分的に粗面にして、簡易に微小な領域を形成することが可能となる。

【0039】

さらに請求項14の構成によれば、肉眼によっては、認識困難な大きさにより

微小な領域が形成されることにより、この微小な領域が視認されてなる違和感が解消される。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0041】

(1) 第1の実施の形態

図1は本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図であり、図2は、図1をB-B線により切り取って示す断面図である。なおこの図1に示す構成において、図8と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0042】

この液晶表示装置20は、液晶表示パネル21の表示側（表示画像が観察される側）に配置したサイドライト型面光源装置22により液晶表示パネル21を照明する。これに対応して液晶表示パネル21は、透過反射板5に代えて反射板23が配置される。ここで反射板23は、偏光板6の透過光を効率良く乱反射する乱反射部材により構成され、例えば表面を粗面にした板状部材に銀、アルミニウム等の金属材料を蒸着して形成される。

【0043】

サイドライト型面光源装置22は、導光板25の側方に一次光源13を配置して形成される。ここで導光板25は、透明部材でなる例えばアクリル（PMMA樹脂）を射出成形して平板形状に形成され、入射面25Aより入射した照明光L2を液晶表示パネル21側面とは反対側の面（以下表面と呼ぶ）25Bとこの面と対向する面（以下背面と呼ぶ）25Cとの間で繰り返し反射して伝搬する。導光板25は、この照明光L2の伝搬の際に、表面25Bに形成された光制御面25Dにより、背面25Cの正面方向に向けて照明光L2の出射を促す。なお導光板25において、背面は平坦で何ら入射光を散乱しない鏡面により作製される。

【0044】

ここで光制御面25Dは、照明光L2の出射を促す程度が入射面25Aより遠

ざかるに従って増大した後、低減するように形成される。この光制御面 25D は、照明光 L2 の出射を促す領域（以下光制御パターンと呼ぶ）が表面 25B に部分的に配置されて形成される。光制御面 25D は、単位面積あたりに配置する光制御パターンの面積を入射面 25A より遠ざかるに従って増大した後、低減することにより、全体として照明光 L2 の出射を促す程度が入射面 25A より遠ざかるに従って増大した後、低減するように形成される。

【0045】

図 3 に示すように、この実施の形態において、この光制御パターン 27 は、マット面処理により表面 25B を部分的に粗面にして形成して円形状に形成され、表面 25B 側から見て肉眼によっては知覚困難な小径で、かつ液晶セルより小さな小径（例えば直径 $35\mu\text{m}$ ）に形成される。なおこの光制御パターン 27 の大きさは、直径 $80[\mu\text{m}]$ 以下の大きさにより実用に供する特性を得ることができる。

【0046】

光制御パターン 27 は、導光板 25 の蛍光ランプ 14 近傍から遠ざかるに従って単位面積当たりの個数が増大した後、低減するように配置され（図 3（B））、これにより光制御面 25D は、入射面 25A より遠ざかるに従って照明光を散乱する程度が増大した後、低減し、照明光 L2 の出射を促す程度が入射面 25A より遠ざかるに従って変化するよう形成される。

【0047】

具体的に、導光板 25 は、表面 25B に光制御パターン 27 を何ら形成しない場合に、背面 25C の正面方向に向かう出射光量の分布が測定され、この測定した光量分布より、所定単位面積あたりに配置する光制御パターン 27 の面積（以下被覆率と呼ぶ）が、表面 25B の全面について計算される。さらにこの被覆率に従って、ピッチを可変して枠を設定し、各枠内に不規則な配置により光制御パターン 27 が配置される。このとき導光板 25 は、被覆率が最大でも $10[\%]$ 以下になるように、これら光制御パターン 27 が配置される。なおこの被覆率は、 $20[\%]$ 以下に設定して好ましい特性を得ることができるが、 $50[\%]$ 以下によっても実用に供する特性を得ることができる。

【0048】

これにより導光板 25 は、表面 25 B の正面方向には、直接照明光を出射しないようにして、背面 25 C 側に照明光を効率良く出射するようになされている。

【0049】

以上の構成において、この液晶表示装置 20 に到来する外来光 L1 (図 1 及び図 2) は、サイドライト型面光源装置 22 の表面 25 B より導光板 25 に入射した後、導光板 25 を透過して背面 25 C より液晶表示パネル 21 に向けて出射される。これによりこの外来光 L1 は、所定偏光面の外来光成分が偏光板 10 を選択的に透過した後、ガラス基板 9、液晶層 8、ガラス基板 7、偏光板 6 を透過し、反射板 23 により効率良く反射される。さらにこの反射板 23 で反射した外来光 L1 は、偏光板 6、ガラス基板 7、液晶層 8、ガラス基板 9 を順次透過して偏光板 10 よりサイドライト型面光源装置 22 に向けて出射される。このようにして偏光板 10 に到達した外来光 L1 は、液晶層 8 を透過する際に、各液晶セルにより受ける偏光に応じた光量により偏光板 10 を透過し、この透過光がサイドライト型面光源装置 22 の導光板 25 を透過して出射される。これにより液晶セルにより画素を構成してなる表示画像が形成される。

【0050】

これに対して外来光 L1 によっては光量が不足する場合、サイドライト型面光源装置 22 より照明光 L2 が供給される。ここでサイドライト型面光源装置 22 においては、蛍光ランプ 14 より射出された照明光 L2 が、直接に、又はリフレクタ 15 で反射した後、入射面 25 A より導光板 25 に入射し、この照明光 L2 が表面 25 B 及び背面 25 C で反射を繰り返しながら導光板 25 の内部を伝搬する。さらにこのようにして伝搬して入射面 25 A と対向する面にまで到達すると、ここで反射されて逆向きに導光板 25 の内部を伝搬する。この伝搬の際に、照明光 L2 は、表面 25 B に形成された光制御面 25 D により、背面 25 C からの出射が促され、この背面 25 C から出射された照明光 L2 B が、外来光 L1 と同様の光路を経て表示画像を形成する。

【0051】

このようにして導光板 25 の内部を反射して伝搬する照明光 L2 は、一部が表

面 25B から出射されることになる。しかしながら内部を伝搬する照明光 L2 は、導光板 25 の表面 25B に形成された光制御パターン 27 により出射が促されることにより、表面 25B の正面方向には、極めて小さな光量により出射され、背面 25C 側には大きな光量により出射される。

【0052】

すなわち図 4 及び図 5 にそれぞれ表面 25B 及び背面 25C 側に出射される照明光の光量分布を示すように、背面 25C 側に比して表面 25B 側に出射される照明光 L2B の光量を格段的に低減できることが分かる。このように正面方向に直接表面 25B より出射される照明光 L2B は、表示画面全体を白っぽく見せることになる。すなわち表示画面の黒レベルが浮き上がったような表示画面を形成する。これによりこの実施の形態では、コントラストの高い、明るい表示画像が形成される。

【0053】

さらにこのようにして照明光 L2 を液晶表示パネル 21 の表面側より供給することにより、液晶表示パネル 21 の背面に、透過反射板 5 に代えて反射板 23 を配置でき、これにより外来光 L1 の利用効率が増大される。また液晶表示パネル 21 に供給される照明光 L2A についても、利用効率が増大する。

【0054】

このようにして表示画面を形成するにつき、導光板 25 の内部を伝搬する照明光 L2 は、入射面 25A より遠ざかるに従って光量が減少することになる。また入射面 25A と対向する端面近傍においては、端面で反射された照明光が逆方向に伝搬することにより、この端面近傍においては、内部を伝搬する照明光の光量が入射面 25A 側程ではないものの、部分的に増大する。ところが導光板 25 の入射面 25A より遠ざかるに従って被覆率が増大した後、低減するように光制御パターン 27 が配置されて、照明光の出射を促す程度が入射面 25A より順次増大した後、低減するように形成されていることにより、照明光 L2 は、内部を伝搬する光量の変化が補われるように導光板 25 からの出射が促され、これにより均一な光量分布により背面 25C より出射されて均一な明るさによる表示画面を形成する。

【0055】

この実施の形態においては、表面25Bを部分的に粗面に形成した光制御パターン27により照明光L2を散乱させて照明光L2の出射を促すことにより、この光制御パターン27により表示画面の解像度が低下する恐れがある。すなわち表示画面をスリガラス越しに見た場合のように、表示画面が知覚される恐れがある。

【0056】

ところがこの実施の形態においては、被覆率10〔%〕以下により直径35〔 μm 〕の光制御パターン27を配置して光制御面25Dが形成されていることにより、このような解像度の低下を有効に回避して表示画面を形成することができる。なお実験した結果によれば、被覆率を20〔%〕以下に設定して解像度の低下を殆ど知覚困難にでき、また被覆率を50〔%〕以下に設定しても実用に留めることができる範囲に解像度の劣化を留めることができた。

【0057】

また直径35〔 μm 〕により光制御パターン27が形成され、表面25B側から見て肉眼によっては知覚困難に、かつ液晶セルより小径に光制御パターン27が形成されていることにより、光制御パターン27が表面25B側より知覚されてなる不快感が防止される。

【0058】

さらにこの光制御パターンがランダムな配置により配置されていることにより、液晶セルとの干渉によるモアレ縞の発生が有効に回避される。

【0059】

以上の構成によれば、サイドライト型面光源装置より背面に配置した液晶表示パネルに照明光を供給するように構成し、このサイドライト型面光源装置において、照明光の出射を促す光制御パターンを導光板の表面に配置することにより、液晶表示パネルの背面側で外来光、照明光を効率良く反射することができるように構成でき、これにより十分な輝度レベル、コントラストによる表示画像を形成することができる。

【0060】

またこのときこの照明光の出射を促す程度が、導光板の入射面より遠ざかるに従って増大した後、低減するように設定したことにより、均一な光量分布により液晶表示パネルを照明して、輝度ムラの少ない表示画像を形成することができる。

【0061】

さらに肉眼によっては知覚困難な小径により照明光の出射を促す光制御パターンを導光板の表面に配置して光制御面を形成したことにより、この光制御パターンが表面25B側より知覚されてなる不快感を防止することができる。

【0062】

さらに光制御パターンをランダムに配置して光制御面を形成したことにより、モアレ縞の発生を有効に回避することができる。

【0063】

また被覆率10〔%〕以下により光制御パターンを配置して光制御面を形成したことにより、解像度の低下を有効に回避して表示画面を形成することができる。

【0064】

(2) 第2の実施の形態

図6は、図2との対比により本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。この液晶表示装置40では、表面側の偏光板10とガラス基板9との間に、導光板25を配置する。なおこの図6に示す構成において、第1の実施の形態に係る液晶表示装置20と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0065】

すなわち導光板25においては、表面25B側の正面方向には照明光L2Bの出射を完全に防止することが困難で、第1の実施の形態においては、この正面方向に出射される照明光L2Bにより黒レベルが若干浮き上がったような表示画像が形成され、その分表示画像のコントラストが低下する。

【0066】

ところがこの実施の形態のように、偏光板10とガラス基板9との間に、導光

板 25 を配置すれば、偏光板 10 により、表面 25 B 側の正面方向に直接出射される照明光 L 2 B の光量を約 $1/2$ に低減することができ、その分表示画面のコントラストが改善される。また導光板 25 より背面 25 C 側に射出される照明光 L 2 A においても、ガラス基板 9 等により反射されて戻される成分があり、この実施の形態では、このような成分についても光量を低減でき、その分表示画面のコントラストが改善される。

【0067】

さらに導光板 25 より背面 25 C 側に射出される照明光 L 2 A については、偏光板 10 による損失が低減されることにより、照明光の利用効率が向上され、その分表示画面のコントラスト、輝度レベルが改善される。

【0068】

図 6 に示す構成によれば、上述の第 1 の実施の形態と同様に構成された導光板 25 を表面側の偏光板 10 とガラス基板 9 との間に配置することにより、さらに一段と表示画面のコントラスト、輝度レベルを向上することができる。

【0069】

(3) 第 3 の実施の形態

図 7 は、図 2 との対比により本発明の第 3 の実施の形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。この液晶表示装置 50 では、背面側の偏光板 6 とガラス基板 7 との間に、導光板 25 を配置する。なおこの図 7 に示す構成において、第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 20 と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0070】

この図 7 に示す構成において、導光板 25 の表面 25 B より出射した照明光 L 2 B は、偏光板 10 に到達する前に、ガラス基板 7、9 等により一部が反射して導光板 25 に戻り、この照明光 L 2 B が再利用される。これにより第 2 の実施の形態の場合に比して、導光板 25 の表面 25 B より直接出射して偏光板 10 を透過する照明光 L 2 B の光量が一段と低減される。またこのようにして再利用される分、導光板 25 より背面 25 C 側に射出される照明光 L 2 A の光量が増大する。

【0071】

また導光板25においては、光制御面25Dによって内部を伝搬する照明光L2の出射が促されることにより、背面25Cの正面方向だけでなく、導光板25における照明光伝搬方向に傾いた方向にも背面25Cより照明光L2AAが出射される。このようにして傾いた方向に出射された照明光L2AAは、上述の第1及び第2の実施の形態では、有効に利用されないものの、この実施の形態では、偏光板6を一部が透過して反射板23により散乱反射され、これにより表示画像の形成に利用される。これらによってさらに一段と照明光を有効に利用して、表示画面の輝度レベル、コントラストが向上される。

【0072】

図7に示す構成によれば、さらに一段と表示画面の輝度レベル、コントラストを向上することができる。

【0073】

(4) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、光制御パターンを円形状に形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、矩形形状等、種々の形状により光制御パターンを形成する場合に広く適用することができる。

【0074】

さらに上述の実施の形態においては、マット面処理により表面を粗面にして光制御パターンを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば炭酸マグネシウム、酸化チタン等を顔料とする光散乱性のインクを表面に選択的に付着して光制御パターンを形成してもよい。

【0075】

また上述の実施の形態においては、粗面により光制御パターンを形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、金型加工、印刷等により、表面に微小なレンズ形状を形成し、これにより光制御パターンを形成してもよい。

【0076】

さらに上述の実施の形態においては、光制御パターンを不規則な配置により形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分にモアレ縞を

防止できる場合、規則的に配置してもよい。

【0077】

また上述の実施の形態においては、光制御パターンを肉眼にて認識困難な大きさにより形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、液晶表示装置として見た際に光制御パターンが実用上十分に認識困難となるのであれば、上述した大きさより更に大きなパターン、或いは大きな被覆率により光制御パターンを形成してもよい。因みに、第2及び第3の実施の形態においては、偏光板等を介して光制御パターンを観察することになることから、上述の実施の形態より大きな光制御パターンを形成することができる。

【0078】

さらに上述の実施の形態においては、ガラス基板と偏光板とを別部材により構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じて一体に形成する場合にも広く適用することができる。因みに、第2の実施の形態では、液晶層の背面側において、第3の実施の形態では、液晶層の表面側において、第1の実施の形態では、液晶層の両面において、ガラス基板と偏光板とを一体化することができる。

【0079】

また上述の第2及び第3の実施の形態においては、導光板とガラス基板とを別体に構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、導光板とガラス基板とを一体化してもよい。なおこの場合、ガラスにより板状部材を形成し、このガラスに透明電極を形成すると共に、例えばフッ化水素によりガラスを部分的に浸食させて光制御パターンを形成すること等が考えられる。

【0080】

また上述の実施の形態においては、透明部材により導光板を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上述の実施の形態と同様の効果が得られる限りにおいて、種々の部材により導光板を形成する場合に広く適用することができる。

【0081】

さらに上述の実施の形態においては、棒状光源でなる蛍光ランプにより一次光

源を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、発光ダイオード等の点光源を複数配置して一次光源を構成する場合にも広く適用することができる。

【0082】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、内部を伝搬する照明光の出射を促す光制御面を表面側に形成した板状部材を、液晶表示パネルの表面、表面側の偏光板と液晶層との間、又は液晶層と背面側の偏光板との間に配置することにより、十分な輝度レベル、コントラストにより表示画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図2】

図1をB-B線により切り取って示す断面図である。

【図3】

図1のサイドライト型面光源装置の導光板を示す平面図である。

【図4】

図3の導光板の背面側の出射光量を示す特性曲線図である。

【図5】

図3の導光板の表面側の出射光量を示す特性曲線図である。

【図6】

本発明の第2の実施の形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図7】

本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置を示す断面図である。

【図8】

従来の液晶表示装置を示す分解斜視図である。

【図9】

図8をA-A線により切り取って示す断面図である。

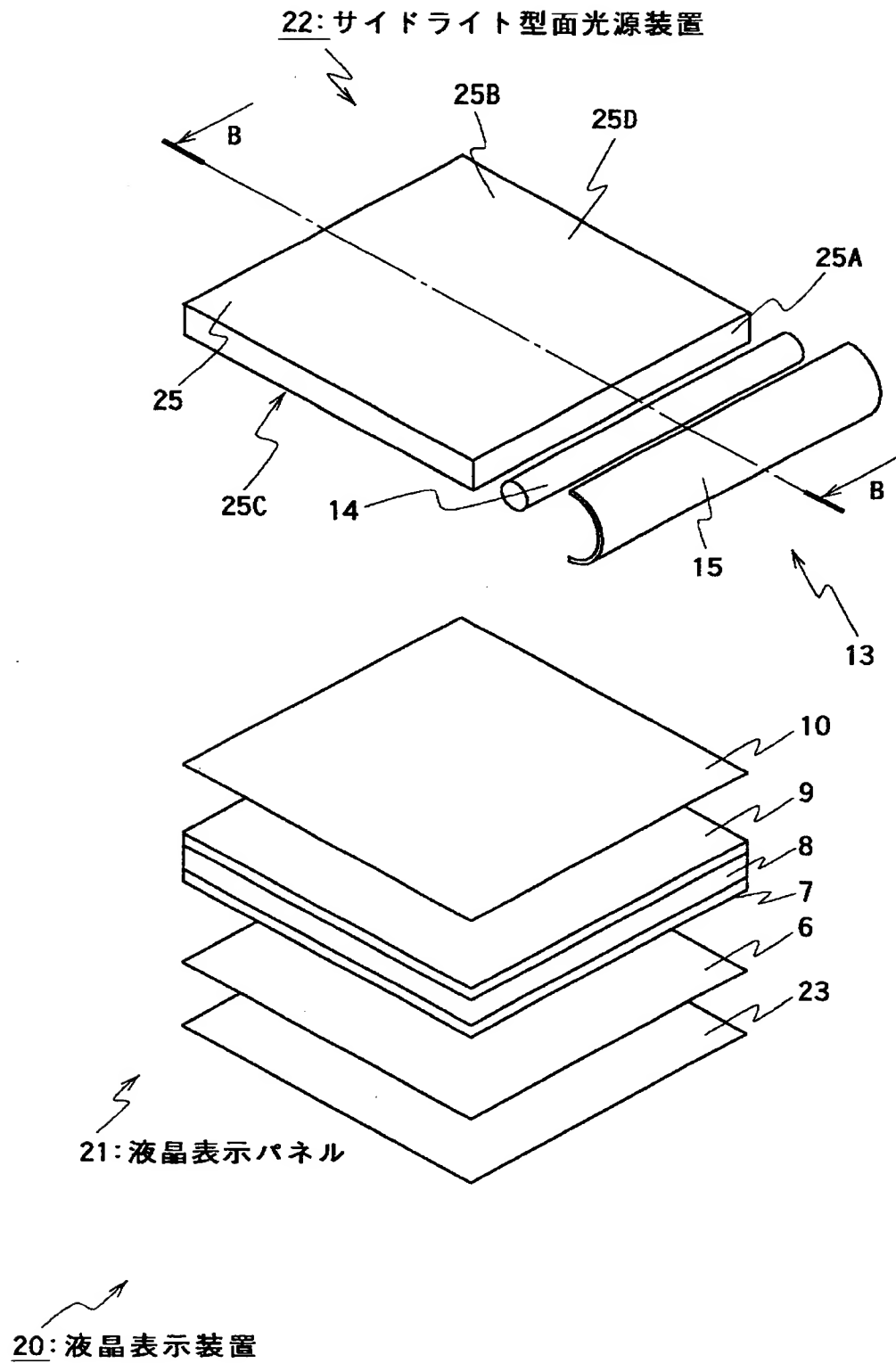
【符号の説明】

1、20、40、50……液晶表示装置、2、21……液晶表示パネル、3、
22……サイドライト型面光源装置、6、10……偏光板、7、9……ガラス基
板、8……液晶層、12、25……導光板、13……一次光源、12A、25A
……入射面、23……反射板、25B……表面、25C……背面、25D……光
制御面、27……光制御パターン

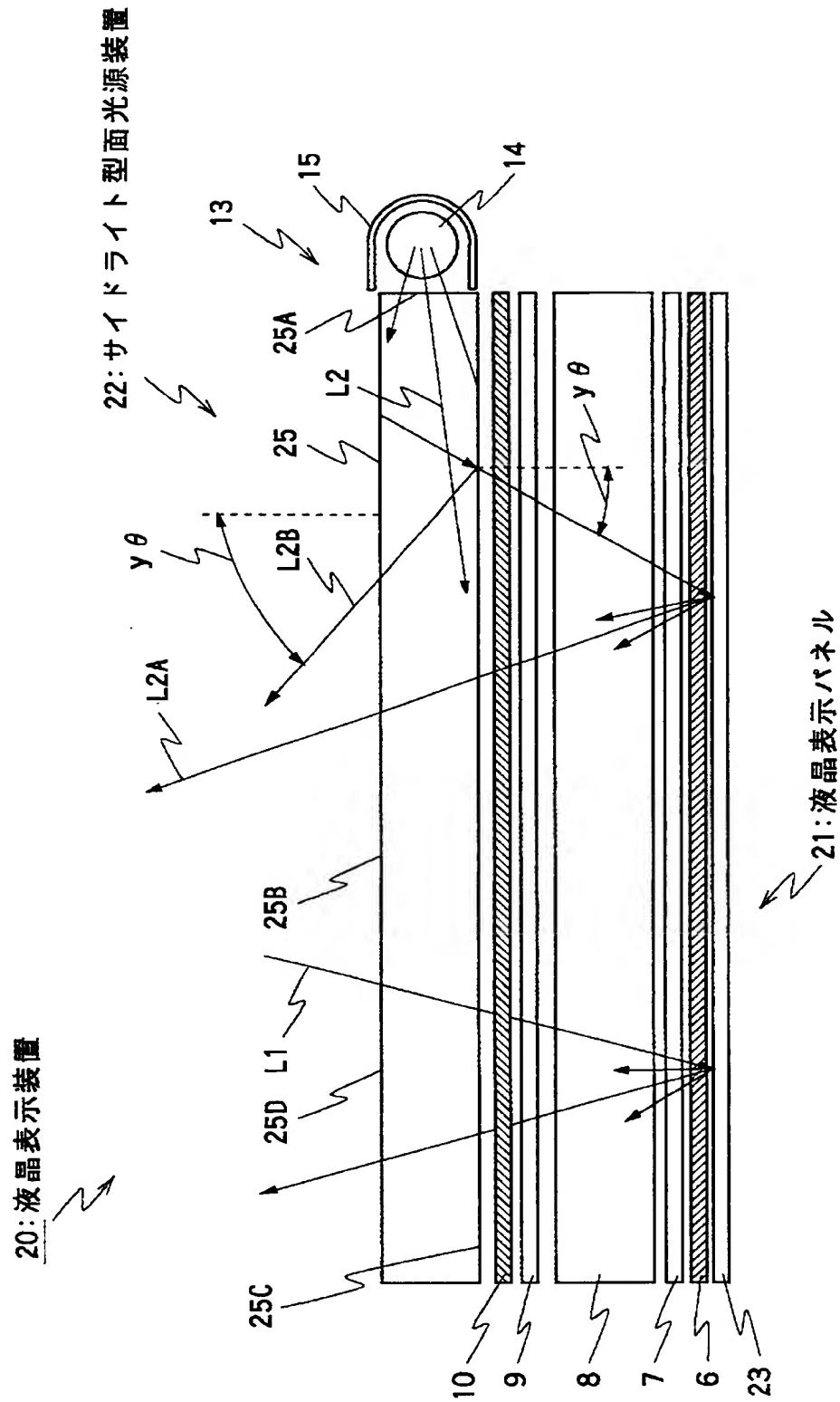
【書類名】

図面

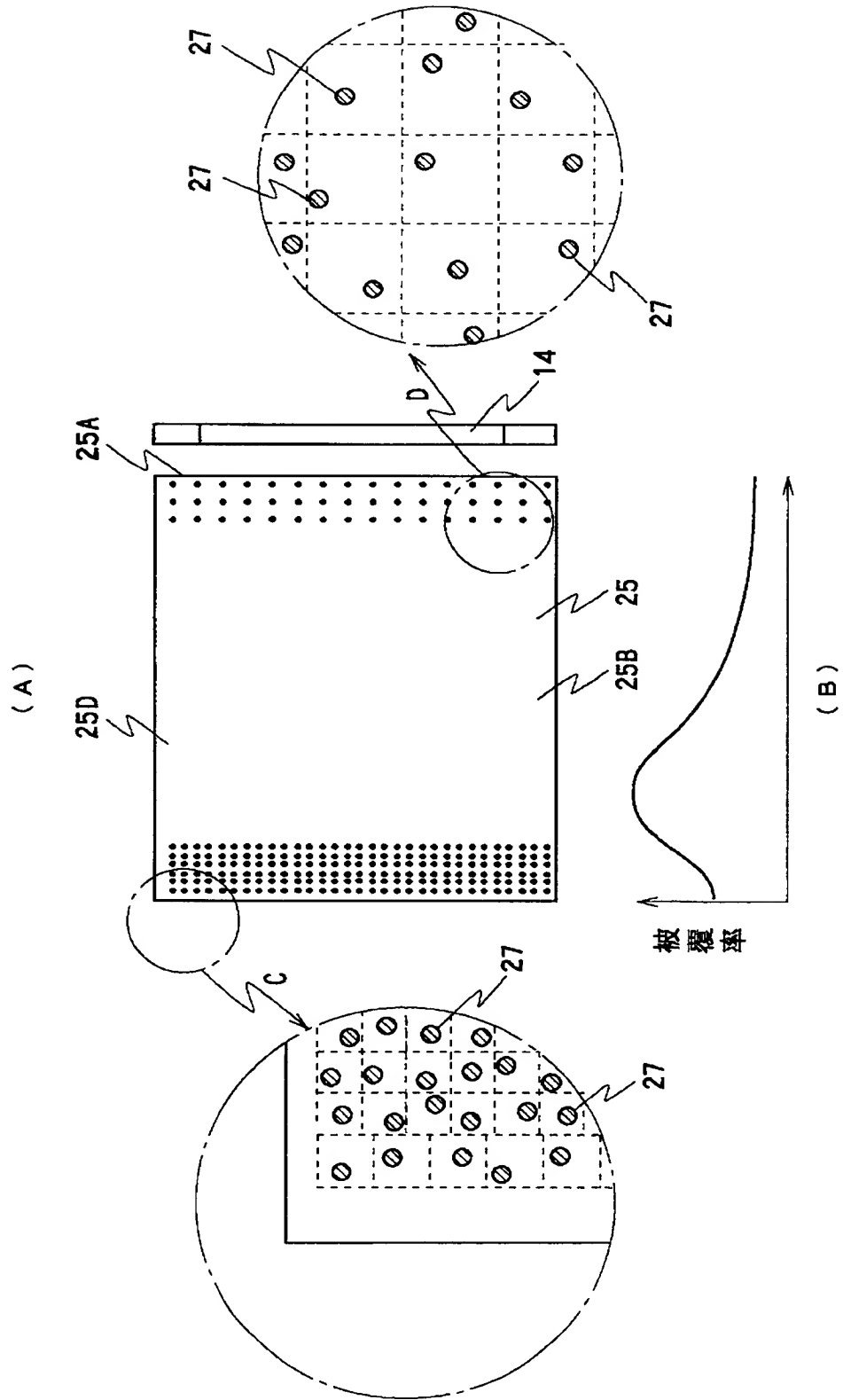
【図 1】



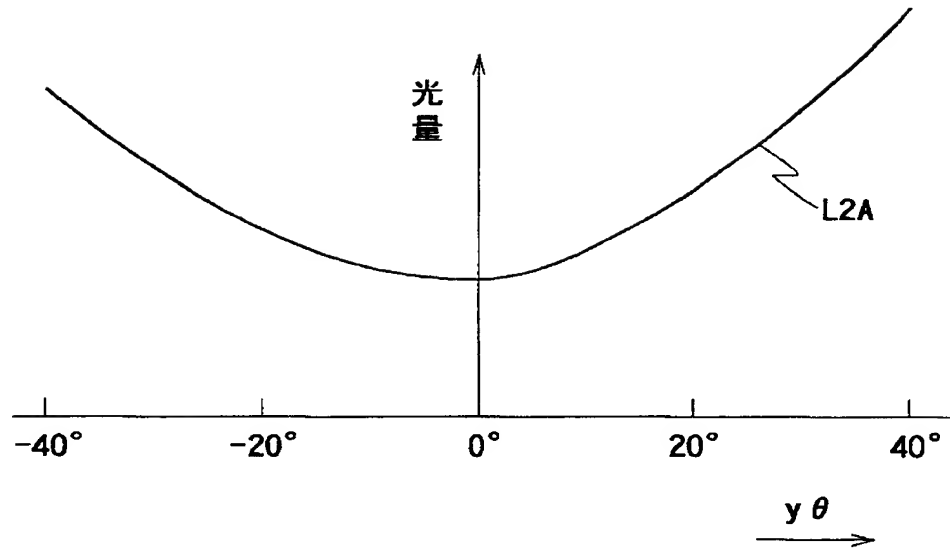
【図 2】



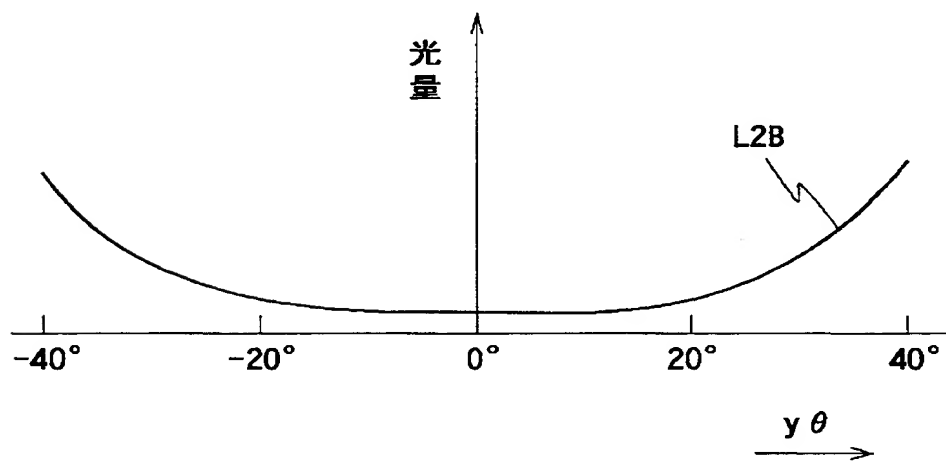
【図 3】



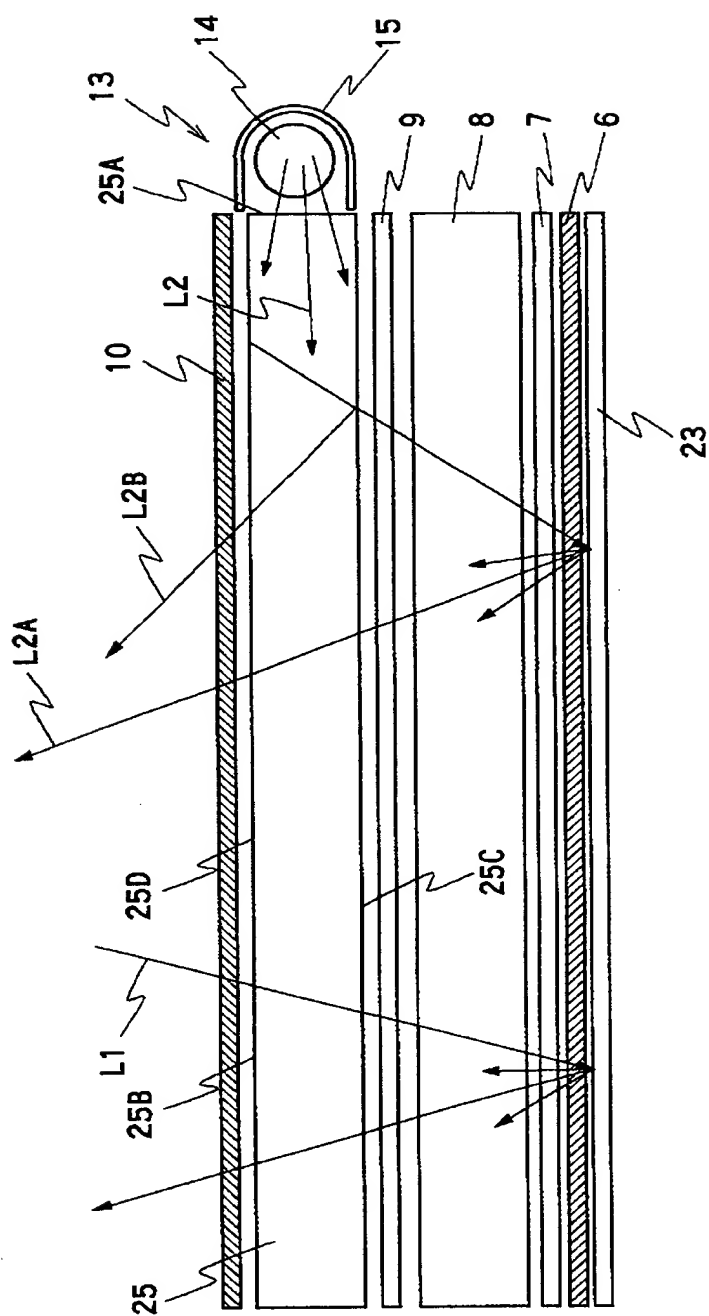
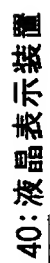
【図 4】



【図 5】

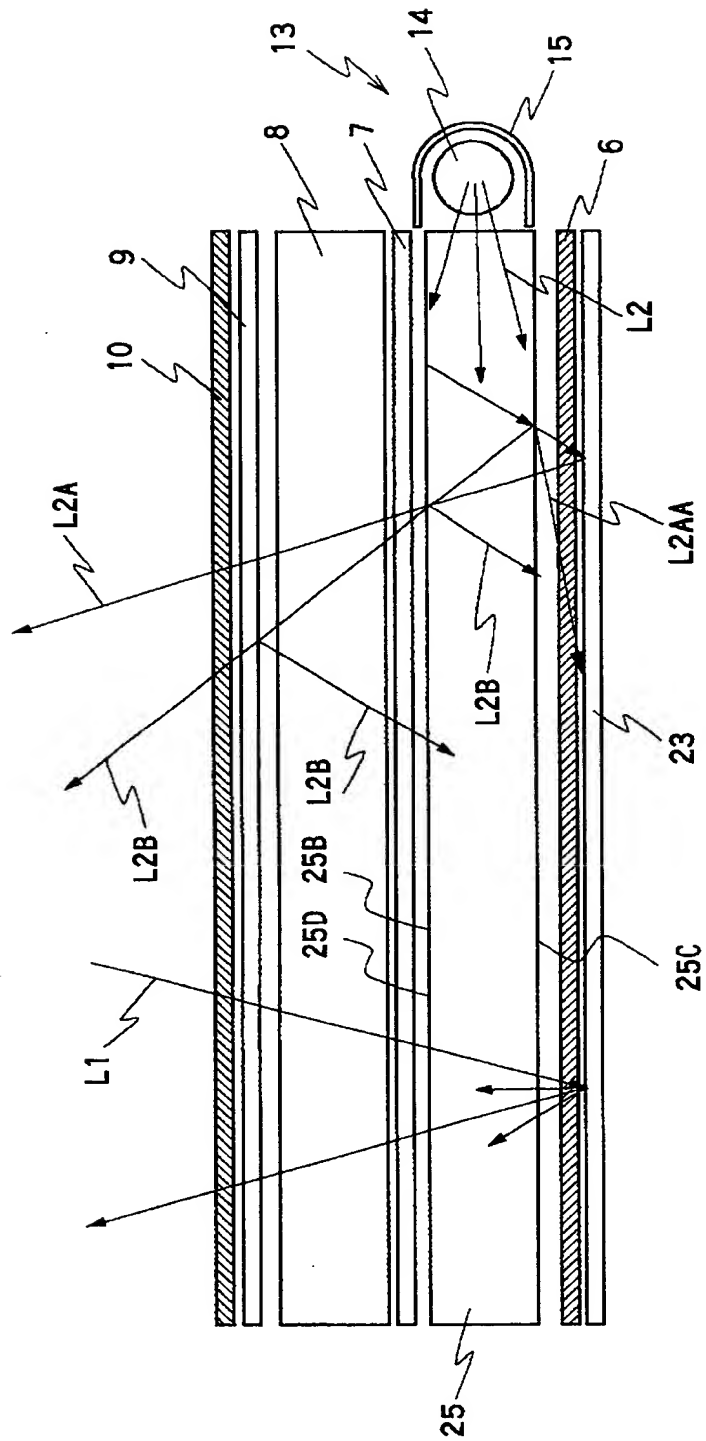


【図 6】



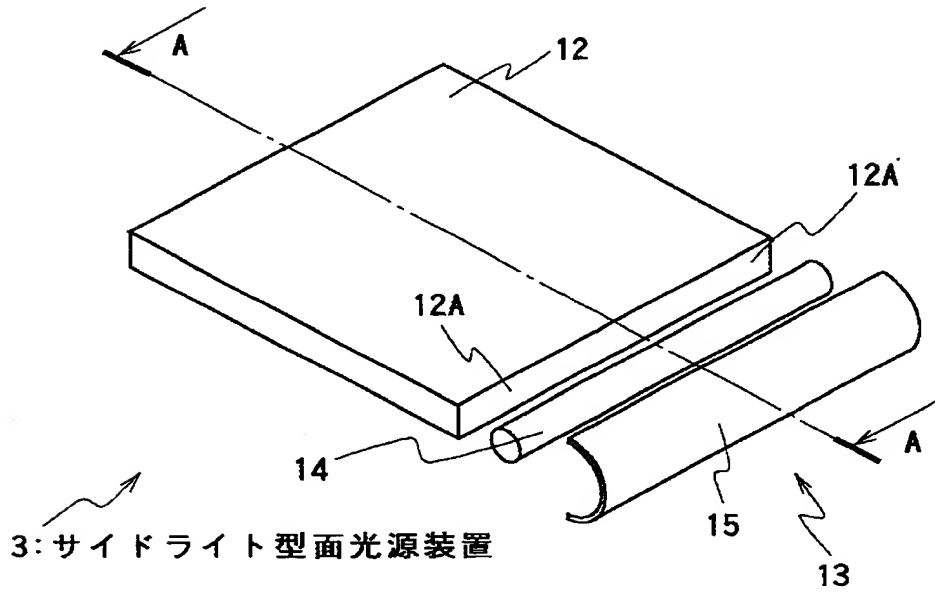
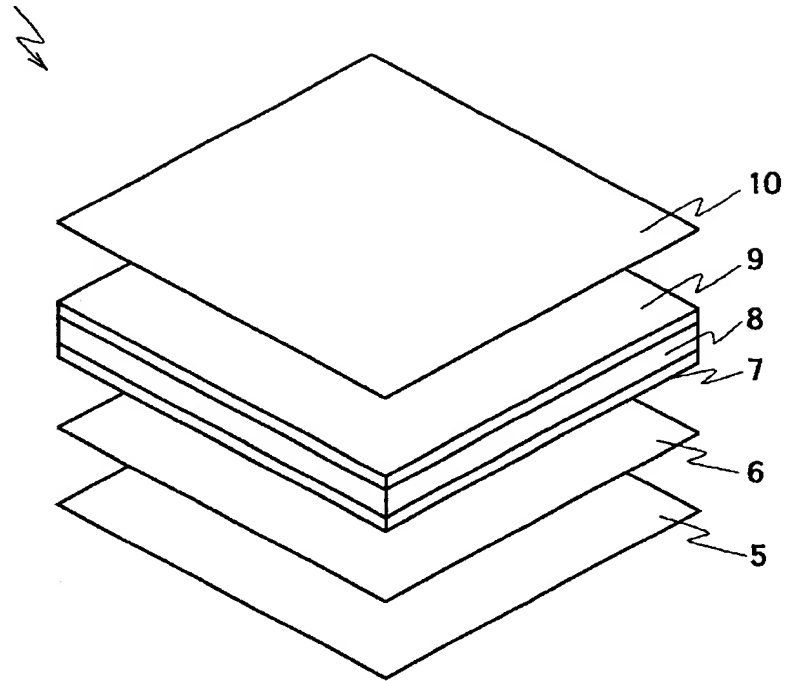
【図 7】

50: 液晶表示装置



【図 8】

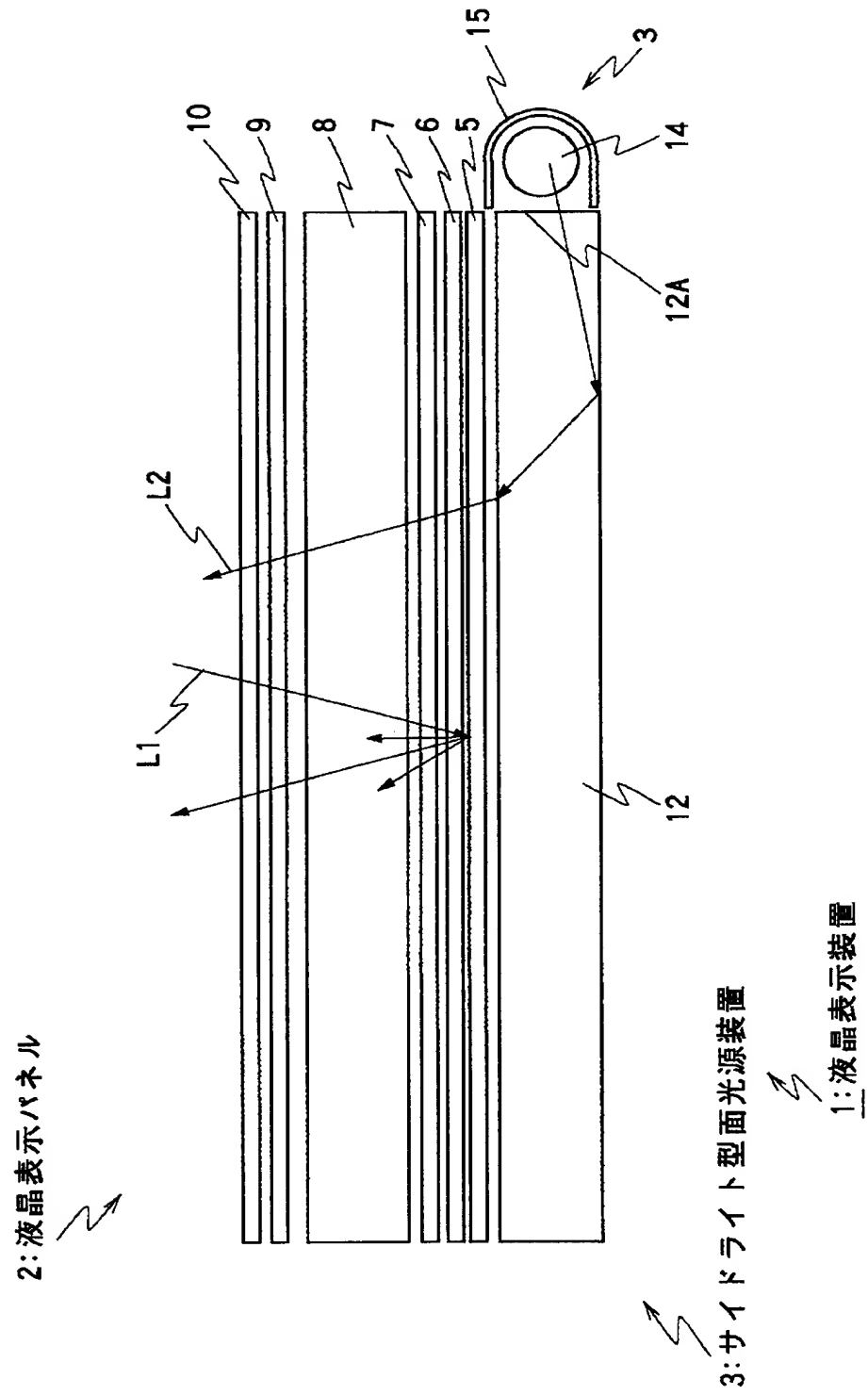
2: 液晶表示パネル



1: 液晶表示装置



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、サイドライト型面光源装置及び液晶表示装置に関し、例えば反射型液晶を用いた液晶表示装置に適用して、十分な輝度レベル、コントラストにより表示画像を形成することができるようにする。

【解決手段】 内部を伝搬する照明光の出射を促す光制御面 25D を表面 25B 側に形成した板状部材 25 を、液晶表示パネル 21 の表面、表面側の偏光板と液晶層との間、又は液晶層と背面側の偏光板との間に配置する。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000208765
【住所又は居所】 埼玉県川口市並木2丁目30番1号
【氏名又は名称】 株式会社エンプラス
【代理人】 申請人
【識別番号】 100102185
【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋2丁目45番2号ステラビル5
01 多田特許事務所
【氏名又は名称】 多田 繁範
【代理人】 申請人
【識別番号】 100107397
【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋2丁目45番2号 ステラビル
501 多田・勝又特許事務所
【氏名又は名称】 勝又 弘好

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000208765]

1. 変更年月日 1990年 8月23日

[変更理由] 新規登録

住 所 埼玉県川口市並木2丁目30番1号

氏 名 株式会社エンプラス